

METHOD FOR CONTROLLING CARRIER OF KNITTING MACHINE AND APPARATUS THEREFOR

Patent number: JP8127948
Publication date: 1996-05-21
Inventor: KIRIBUCHI TAKESHI
Applicant: SHIMA SEIKI MFG
Classification:
 - **international:** D04B15/56; D04B15/38; (IPC1-7): D04B15/30
 - **europen:** D04B7/26; D04B15/56; D04B15/96
Application number: JP19940292443 19941031
Priority number(s): JP19940292443 19941031

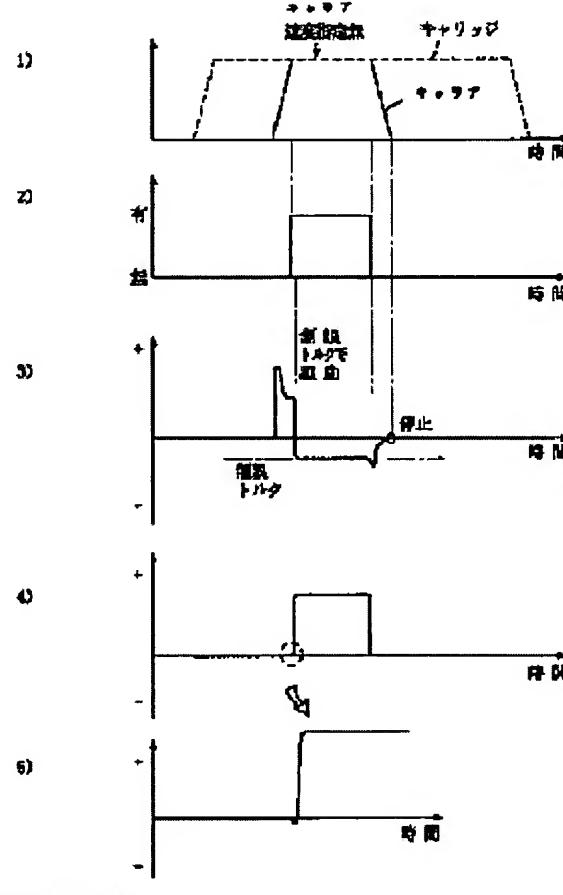
Also published as:

EP0709506 (A1)
 US5588311 (A1)
 EP0709506 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8127948

PURPOSE: To increase the holding power between a carrier/carriage, eliminate the need for synchronous control, raise the patterning accuracy and prevent an overload of a servo motor on the side of a carrier. **CONSTITUTION:** A carrier is made to perform approach run so as to nearly synchronize with a carriage using a servo motor and connected with a pin of the carriage. In connecting both, a servo motor on the side of the carrier is driven so as to produce a prescribed torque in the direction to brake the carriage.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-127948

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

D 0 4 B 15/30

審査請求 未請求 請求項の数6 FD (全9頁)

(21)出願番号 特願平6-292443

(22)出願日 平成6年(1994)10月31日

(71)出願人 000151221

株式会社島精機製作所

和歌山県和歌山市坂田85番地

(72)発明者 桐淵 岳

和歌山県那賀郡岩出町中迫549番11号

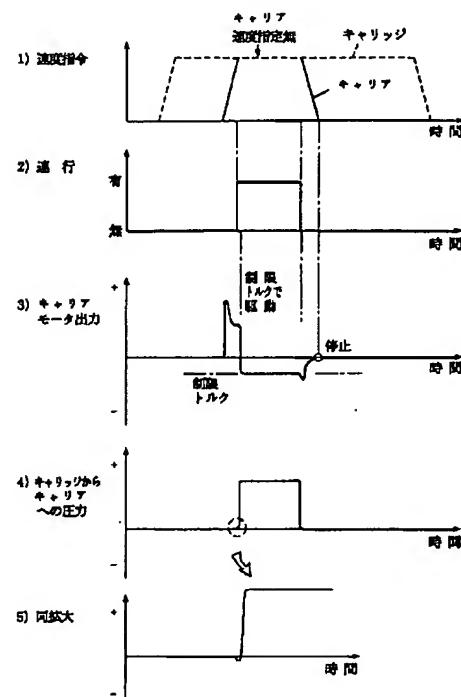
(74)代理人 弁理士 塩入 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 編機のキャリアの制御方法とその装置

(57)【要約】

【目的】 キャリア/キャリッジ間の保持力を増し、同期制御を不要にし、柄出し精度を高め、かつキャリア側サーボモータの過負荷を防止する。

【構成】 キャリアをサーボモータでキャリッジとほぼ同期するように助走させ、キャリッジのピンで連結する。連結時に、キャリア側のサーボモータを、キャリッジを制動する向きに一定のトルクを発生するように駆動する。



(2)

特開平8-127948

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 編機のキャリッジを第1のサーボモータにより走行させ、キャリアを第2のサーボモータにより糸道レール上を走行させるようにした、キャリアの制御方法において、

キャリッジに結合した給糸変換装置のピンをキャリアに当接させて、キャリアをキャリッジで連行し、かつ連行時に第2のサーボモータの出力トルクに制限を加えることを特徴とする、編機のキャリアの制御方法。

【請求項2】 連行時に、第2のサーボモータから、キャリッジの走行方向と逆方向の出力トルクを発生させることを特徴とする、請求項1の編機のキャリアの制御方法。

【請求項3】 前記逆方向の出力トルクをほぼ一定にすることを特徴とする、請求項2の編機のキャリアの制御方法。

【請求項4】 編機のキャリッジを第1のサーボモータで走行させ、キャリアを第2のサーボモータにより糸道レール上を走行させるようにしたキャリアの制御装置において、

前記キャリッジにピンとピンの昇降手段とを設けた給糸変換装置を結合して、下降時にピンがキャリアに当接するように構成し、

ピンの下降時に第2のサーボモータの出力トルクに制限を加えるための、制御手段を設けたことを特徴とする、キャリアの制御装置。

【請求項5】 前記制御手段は、ピンの下降時に第2のサーボモータがキャリッジの走行方向とは逆方向でほぼ一定の出力トルクを発生するように構成したことを特徴とする、請求項4のキャリアの制御装置。

【請求項6】 前記制御手段は、ピンの下降時に、キャリアの目標移動速度をキャリッジよりも低速に設定し、かつその出力トルクに制限を加えるものであることを特徴とする、請求項4のキャリアの制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】 この発明は、横編機等の編機のキャリアの制御に関する。

【0002】

【従来技術】 キャリアとキャリッジとを各々サーボモータでベルト駆動して、キャリアをキャリッジに同期させることが知られている（例えば実公3-54150号公報）。このようにするとキャリアを任意の位置で待機させることができ、キャリッジがキャリアを迎えていくためのデッドタイムが解消する。またキャリッジとキャリアとを連結する際の衝撃音が小さく、キャリアを対応する編み幅のすぐ側で停止させることができ、柄の精度が増す。

【0003】 しかしながら問題は、キャリアとキャリッジとをどのようにして同期させるかに有る。例えばサー

ボモータには制御誤差があり、キャリッジやキャリアの位置は必ずしも制御目標とは一致しない。これらの誤差はサーボモータによるものに限らず、ベルトの取付誤差や伸縮等の様々な原因による発生する。そしてこれらの誤差を無視すると同期が得られず、編成が不可能になる。この問題に対して実公3-54150号公報は、キャリッジ駆動用サーボモータの回転数を検出し、キャリア側のサーボモータを制御するとしている。即ちキャリッジ側のサーボモータの回転数をロータリーエンコーダで読み込み、キャリッジの位置と速度にキャリアの位置と速度が一致するように、キャリア側のサーボモータを駆動する。しかしこの手法では、キャリッジの駆動速度を低速にして、キャリアの追随を容易にする必要が生じる。

【0004】

【発明の課題】 この発明の課題は、

- 1) キャリアとキャリッジとを同期させる必要を除き、
- 2) 柄出し精度を向上させ、
- 3) キャリア駆動用の第2のサーボモータの過負荷を除き、
- 4) キャリアをキャリッジ側に確実に当接させて連行する、ことにある（請求項1～6）。請求項2、3、5、6での副次的課題は、
- 5) キャリアのキャリッジ側への保持力を増加させることにあり、請求項3、5での他の副次的課題は、
- 6) キャリアのキャリッジ側への保持力を一定にすることにあり、請求項5、6でのさらに他の副次的課題は、
- 7) ピンをキャリアに下降させる際に、キャリア側にピンの底が着地する平坦面を広くし、連行を容易にすることにある。

【0005】

【発明の構成】 この発明のキャリアの制御方法は、編機のキャリッジを第1のサーボモータにより走行させ、キャリアを第2のサーボモータにより糸道レール上を走行させるようにした方法において、キャリッジに結合した給糸変換装置のピンをキャリアに当接させて、キャリアをキャリッジで連行し、かつ連行時に第2のサーボモータの出力トルクに制限を加えることを特徴とする。

【0006】 この発明のキャリアの制御装置は、編機のキャリッジを第1のサーボモータで走行させ、キャリアを第2のサーボモータにより糸道レール上を走行させるようにした装置において、前記キャリッジにピンとピンの昇降手段とを設けた給糸変換装置を結合して、下降時にピンがキャリアに当接するように構成し、ピンの下降時に第2のサーボモータの出力トルクに制限を加えるための、制御手段を設けたことを特徴とする。

【0007】 出力トルクの制限は、トルクの正負の両側に設けても、即ちトルクの絶対値が制限値を超過しない

(3)

特開平8-127948

3

ようにしても良く、あるいは正負のいずれか片側にのみ設けても良い。好ましくは制限トルクは、キャリアがキャリッジを制動する向きに設ける。このようにすると、キャリッジには、キャリアの糸道レール上での走行抵抗と、フィーダー側のサーボモータ（第2のサーボモータ）からの制限トルク以下のトルクとが摩擦として加わり、この摩擦はキャリッジ/キャリア間の保持力となる。そして制限トルクを、キャリアがキャリッジを制動するように設定すると、保持力はキャリア本来の走行抵抗と第2のサーボモータの出力トルクの和で近似的に定まり、保持力が増加する。これに対して、キャリアがキャリッジを加速するように制限トルクを設定すると、保持力は第2のサーボモータの出力トルクとキャリアの走行抵抗の差で定まり、保持力が小さくなる。

【0008】トルク制限とは、キャリアのサーボモータに対して、キャリアをキャリッジに対して非同期制御し、即ち同期しないように制御し、かつキャリア側のサーボモータ出力を出力定格未満の値に制限することである。トルク制限の手法の例を示すと、例えばビンでの連行時に第2のサーボモータの出力がほぼ一定になるように、好ましくは連行時の第2のサーボモータの出力目標が制限トルクとなるように駆動する。トルクの向きは、好ましくはキャリッジに対して制動側とする。この結果第2のサーボモータからの制動力は一定となり、キャリッジ/キャリア間の保持力が安定する。トルク制限法の第2の例として、例えば連行時にはキャリッジの速度よりやや低速の速度をキャリアの目標速度とし、あるいはキャリアの目標位置をキャリッジの目標位置よりもやや遅らせ、速度あるいは位置の何れかでキャリアがキャリッジよりもやや遅れるように、フィードバック制御等をキャリア側のサーボモータに加える。キャリアはキャリッジに連行され、制御目標よりも高速で走行し、あるいは目標位置よりも前方を走行するので、キャリア側のサーボモータはキャリアを制動するように出力する。そしてこの制動トルク（第2のサーボモータからのキャリッジの走行方向と逆向きの出力トルク）に上限を加える。

【0009】

【発明の作用】請求項1、4の発明について、作用を示す。キャリアはビン等でキャリッジに連行されるまでは、第2のサーボモータでキャリッジとほぼ同期するように助走する。連行が始まると、第2のサーボモータにはトルク制限が加わり過負荷が防止される。出力トルクがキャリッジ側と逆向きの場合、連行時に第2のサーボモータの出力トルクとキャリアの走行抵抗の和がキャリッジに加わり、この値はキャリッジ/キャリア間の保持力に等しい。そしてこの保持力のため、キャリッジとキャリアの接触は安定し、キャリッジに対するキャリアの振動等が防止される。出力トルクがキャリッジ側と同じ場合、連行時に第2のサーボモータの出力トルクとキャリアの走行抵抗との差がキャリッジに加わり、これがキ

4

ヤリアの保持力となる。連行が終ると、キャリアは指定した位置に停止し、次の連行に備えて待機する。

【0010】最も好ましい態様は、制限トルクをキャリッジ側モータの出力トルクと逆向きにし、かつ制限トルクで第2のサーボモータを駆動することである。このようにすれば、第2のサーボモータには制限トルクを発生せよとの指令を与えるだけで良く、制御は簡単である。また保持力は一定となり、キャリッジ/キャリア間の接触も安定する。

【0011】

【実施例】図1～図7に、実施例とその変形とを示す。図2に横編機の構成を示すと、2は2カムあるいは4カム等のキャリッジで、キャリッジレール4上を走行し、Vベッドあるいは4面ベッド等のニードルベッド6を制御する。キャリッジ2は第1のサーボモータ8とドライバ10によりレール4上を走行し、走行には例えば歯付ベルト12とブーリー14を用いる。キャリッジ2には、ニードルベッド6を跨ぐようにアームゲート16を設け、アームゲート16には給糸変換装置18を設ける。糸糸変換装置18には、多数のソレノイド20とソレノイド20によって昇降するビン22を設ける。このような糸糸変換装置18の構成は、特公昭62-29539号公報により公知である。

【0012】ニードルベッド6の上方には糸道レール24を多数設け、各糸道レール24には各々4個のキャリア26を設ける。キャリア26にはヤーンロッド28を取り付け、ヤーンロッド28の先端には図示しないヤーンフィーダーを取り付ける。またヤーンロッド28は、編成時に例えば特開平5-25758号公報に記載のカム機構により、糸糸変換装置18により下側に押され、ヤーンフィーダーはニードルベッド6上の編成位置に下降する。キャリア26の上部中央には平坦面30があり、平坦面30の奥の右側に右突起32を、平坦面30の手前の左に左突起34を設け、それらの肩、即ち突起32、34と平坦面30との間の垂直面を、ビン22で押圧して連行する。このように糸糸変換装置18は、所定のキャリア26に対して、ビン22を降ろして連行する。また糸道レール24には各々4本の歯付ベルト40があり、ここではその1本のみを示す。歯付ベルト40はキャリア26を左右に走行させるためのもので、ブーリー42を介して、第2のサーボモータ44とドライバ46とで駆動する。

【0013】50は横編機全体のメインコントローラで、2つのドライバ10、46とキャリッジ2や糸糸変換装置18のソレノイド20を制御する。メインコントローラ50は与えられた編成データに従ってキャリッジ2とキャリア26を制御し、キャリッジ2の制御のため、ドライバ10に位置目標信号Pを入力し、ドライバ10は位置目標信号Pに従ってサーボモータ8を制御する。サーボモータ8には回転数のセンサがあり、回転数

(4)

特開平8-127948

5

を積分して位置を検出する。そしてこれらの検出結果は、キャリッジ2の位置と速度のセンサ出力Sとしてドライバ10にフィードバックされ、ドライバ10はキャリッジ2が所定の位置を所定の時間に走行するように制御する。またセンサ出力Sはドライバ10からメインコントローラ50へ報告される。

【0014】同様にメインコントローラ50は、ドライバ46を介して第2のサーボモータ44を制御する。ここでの制御は、ドライバ10の場合と同様に、メインコントローラ50からキャリア26の目標位置Pあるいは目標速度をドライバ46に指定し、ドライバ46は指定された値に従ってサーボモータ44を制御する。サーボモータ44はその回転数を検出して速度信号とし、回転数を積分して位置信号とする。そしてこれらのセンサ出力をドライバ46に入力し、位置と速度をフィードバック制御する。またセンサ出力をメインコントローラ50へ、ドライバ46から報告する。ドライバ10とドライバ46との制御の違いは、ドライバ46に対して、連行時（ピン22での連結時）に電流制限信号を加えることである。電流制限信号はサーボモータ44の出力トルクに制限を加える信号で、出力制限の内容は図4、図5を参照して後述する。

【0015】メインコントローラ50はこれ以外にキャリッジ2を制御し、同様にソレノイド20を制御して所定のキャリア26をキャリッジ2に連行する。実施例ではメインコントローラ50で直接サーボモータ8、44を制御せず、ドライバ10、46を介してローカル制御するようにしたが、メインコントローラ50で直接制御しても良い。ドライバ46はサーボモータ44毎に設ける必要はなく、1個のドライバ46で複数個のサーボモータ44を制御しても良い。実施例では、サーボモータ44の出力はメインコントローラ50の指令で定まる。しかしキャリア26の助走期間中は、ドライバ10からのセンサ出力をドライバ46に加え、助走時の速度と位置がほぼ一致するように、サーボモータ44を制御しても良い。

【0016】図3に、糸道レール24とキャリア26とを示す。1つの糸道レール24には4本の歯付ベルト40があり、各々にキャリア26を取り付けてある。図3の上部に突起32、34が現れ、ここでは右突起32側に肩52が現れる。そしてピン22が下降すると、ピン22は肩52に当接してキャリア26を連行する。またヤーンロッド28の先端にはヤーンフィーダー54を取り付け、糸をニードルベッド6に供給する。

【0017】図4に、ドライバ46の構成を示す。ドライバ46はメインコントローラ50からの位置指令信号Pもしくは速度目標信号の他に、連行信号発生手段56からの連行信号と、電流制限信号発生手段58からの電流制限信号を受けて動作する。連行以外の動作を示すと、サーボモータ44の回転数をロータリーエンコーダ

6

等の速度センサ60で監視し、センサ60の出力はキャリア26の速度を表す。また速度センサ60の信号を位置センサ62で積分し、その信号はキャリア26の位置に対応する。さらにサーボモータ44へ加える電力を電流センサ64で検出する。一方メインコントローラ50からの位置指令信号Pを位置指令器66に入力し、誤差増幅器D1で指令した位置と実際の位置との誤差を検出して増幅し、位置制御器68で位置誤差を解消するための速度信号を発生する。発生した速度指令とインターフェースI2からの速度信号との差を誤差増幅器D2で増幅し、速度制御器70で電流指令信号に変換する。速度制御の場合は、目標速度と実際の速度との差を誤差増幅し、速度制御器70で電流指令信号に変換する。変換した電流指令信号をスイッチS1を介して誤差増幅器D3に入力し、インターフェースI3からの電流信号との差を誤差増幅して電流制御器72に入力し、電源74からの電力を電力変換器76で制御し、サーボモータ44に加える。これらはサーボモータの電流制御に関する通常の構成で、電流制御以外に電圧制御等の任意の制御を用いることができる。

【0018】連行時には、サーボモータ44を電流制限信号i_{max}により制限トルクで駆動する。発生する出力トルクの向きはキャリッジ2を制動する向きである。サーボモータ8、44の例を示すと、キャリッジ2のサーボモータ8は例えば最大出力800Wのサーボモータで、キャリア26のサーボモータ44は最大出力50Wのサーボモータである。次に電流制限信号i_{max}により加えられる電流制限の値は、サーボモータ44の出力トルクの符号がキャリッジ2の走行方向と逆で、その値は例えば出力で5～20Wである。制限トルクはサーボモータ8の出力に対して充分小さく、キャリッジ2はキャリア26を連行した際に制限トルクの影響を受けずに運動すると見なすことができる。ここではサーボモータ44を電流制御したので、電流駆動信号i_{max}により出力トルクを制限したが、例えば電圧制御の場合、制御電圧を制限すればよい。重要なことは、サーボモータ44からキャリッジ2の運動方向とは逆向きのトルクを発生させ、しかもそのトルクを連行時に一定にすることである。

【0019】図5に、サーボモータ44のトルク制限に関する変形を示す。80は新たなドライバ、82は電流制限器で、図4のドライバ46との相違点は、連行時にも位置指令信号Pと速度指令信号の何れかを加え、これによって発生する電流指令信号を電流制限器82で制限する点である。また位置や速度は、ピン22で連行を開始するまではキャリア26がキャリッジ2に同期するように指令するが、連行時にはキャリア26の目標位置がキャリッジ2よりもやや後方にあるように、即ちキャリア26の走行速度がキャリッジ2の走行速度よりもやや小さくなるように指令する。キャリア26はピン22に

(5)

特開平8-127948

7

より、キャリッジ2と同じ速度で移動するので、キャリア26の目標位置をキャリッジ2よりも僅かに遅らせ、あるいは目標速度をキャリッジ2よりも小さくすると、サーボモータ44はキャリッジ2の走行方向とは逆向きの出力トルクを発生する。そしてこの出力トルクを電流制限信号*i*maxで制限する。図5のドライバ80は、図4のドライバ46に比べ、連行時に加える位置指令信号Pに精度が必要で、この精度を欠くとキャリア26がキャリッジ2を追越して連結が外れる可能性がある点で、劣っている。

【0020】図1に戻り、図4のドライバ46を用いるものとして、実施例の動作を示す。図の1)はキャリッジ2とキャリア26への速度指令を示し、制御は速度指令でも位置指令でも良いが、図では速度指令として示した。また図の2)はピン22での連行の有無を示し、図の3)はキャリア26側のサーボモータ46の出力を示し、電流制限信号は連行の開始とほぼ同時に、好ましくは僅かに遅れて加える。図の4)はキャリッジ2とキャリア26間の圧力(保持力)を示し、5)は連行開始時の保持力変化の拡大図である。

【0021】キャリア26はキャリッジ2と同期するように助走し、ピン22を下降させて連行する。キャリア26とキャリッジ2を完全に同期させることができないため、連行の開始時には例えば1mm程度の同期誤差がある。連行の開始に僅かに遅れて電流制限信号*i*maxと連行信号とをドライバ46に加え、サーボモータ44の出力は反転して制限トルクへ下降する。この結果キャリアは制動され、ピン22は肩52に当接してキャリア26を保持する。この保持力は、糸道レール24でのキャリア26の走行抵抗とサーボモータ44の出力トルクの和に等しく、均一で大きなトルクにより保持キャリア26を保持する。そしてキャリア26がキャリッジに遅れようとして、助走時の同期誤差は解消する。これに対して、キャリッジ2とキャリア26とをピン22で連結しない場合、1mmの同期誤差が解消しないまま編成範囲全体に残る。この誤差は柄出しの精度を低下させる。ドライバ46での制御は簡単で、連行時に制限トルクの出力を発生させれば良い。連行が終ると、即ちピン22が上昇すると、所望の位置でキャリア26を停止させ、次の連行に備えて待機させる。

【0022】図5のドライバ80を用いる場合、連行時にもサーボモータ44に位置あるいは速度の目標信号を与える。この値はキャリッジ2よりもキャリア26がやや遅れるように定める。すると位置センサ62は目標位置よりも現在位置が進み過ぎていることを検出し、あるいは速度センサ60が速度が目標速度を超過していることを検出し、誤差を解消しようとして、制限トルク以下の範囲でサーボモータは制動トルクを発生する。但し制限トルクは一義的には定まらず、位置の目標信号の精度が低くキャリア26をキャリッジ2と等速で走行するように

8

制御した場合、偶発的に0になることもある。

【0023】図6、図7に変形例を示す。図6の84はキャリア、86は平坦面で、88、90は平坦面86の両側の突起である。そして平坦面86の幅をピン22の幅とほぼ等しくする。この場合、キャリア26の目標速度がキャリッジ2の速度より速くても遅くても制動力が加わるので、連行時にはサーボモータ44に例えば正負2つのトルク制限を加える。但し平坦面86の幅が狭いので、キャリア26の助走時の同期制御に精度が必要である。

【0024】図7に、実線で連行時のキャリア26の目標速度V_yをキャリッジ2の速度V_cよりも速く指定した場合を、破線で遅く指定した場合を示す。実線の場合、キャリア26はキャリッジ2を追い抜こうとして出力トルクが+側の制限トルクに一致し、破線の場合キャリッジ2を停止させようとして出力トルクが-側の制限トルクに一致する。キャリア26の目標速度V_yをキャリッジ2の目標速度より速くするか遅くするかは事前に決定し、突起88、90の何れを用いるかも事前に決定して置く。またここではキャリア26の目標値を速度で指定したが、位置で指定しても良い。

【0025】

【発明の効果】この発明では以下の効果が得られる。

- 1) キャリアとキャリッジとを同期させる必要がない、
- 2) 柄出し精度が向上する、
- 3) 第2のサーボモータに過負荷が生じない、
- 4) 第2のサーボモータの出力トルクを、キャリア/キャリッジ間の保持に用いることができる(請求項1~6)。

30 請求項2、3、5、6ではさらに、

- 5) キャリア/キャリッジ間の保持力が増加する。請求項3、5ではさらに、
- 6) キャリア/キャリッジ間の保持力が一定になる。請求項5、6ではさらに、
- 7) ピンをキャリアに下降させる際に、キャリア側の着地面を広くし、連行が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例でのキャリアの制御を示す波形図
 【図2】 実施例での横編機の構造を示す要部正面図
 【図3】 糸道レールとキャリアの断面図
 【図4】 キャリア用サーボモータの制御回路のブロック図
 【図5】 変形例のキャリア用サーボモータの制御回路のブロック図

【図6】 変形例のキャリアの要部正面図

【図7】 変形例でのキャリアの制御波形図

【符号の説明】

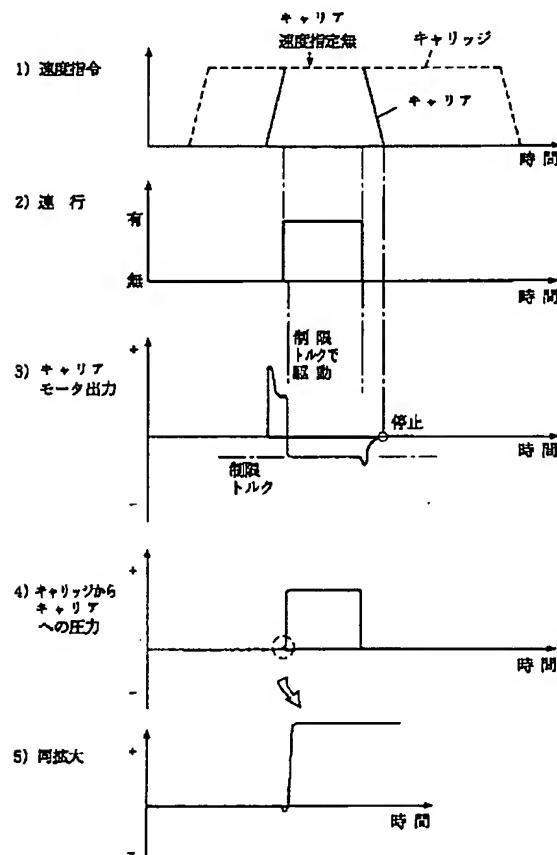
2	キャリッジ	52	肩
4	キャリッジレール	54	ヤーン
50	フィーダー		

(6)

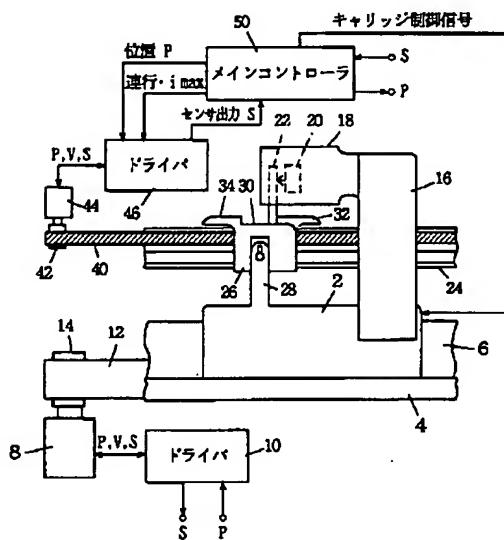
特開平8-127948

9	10	7 6	電力
6 ニードルベッド 号発生手段	5 6 連行信	2 6 キャリア 変換器	
8 第1のサーボモータ	5 8 電流制	2 8 ヤーンロッド ターフェース	I 1~I 3 イン
限信号発生手段		3 0 平坦面	D 1~D 3 誤差
1 0 ドライバ1 センサ	6 0 速度	增幅器	
1 2 齒付ベルト センサ	6 2 位置	3 2 右突起	S 1 スイ
1 4 プーリー センサ	6 4 電流	3 4 左突起	8 0 ドラ
1 6 アームゲート 指令器	6 6 位置	10 イバ 制限器	8 2 電流
1 8 給糸変換装置 制御器	6 8 位置	4 0 齒付ベルト	8 4 キヤ
2 0 ソレノイド 制御器	7 0 速度	4 2 プーリー リア	8 6 平坦
2 2 ピン 制御器	7 2 電流	4 4 第2のサーボモータ	
2 4 糸道レール	7 4 電源	4 6 ドライバ メインコントローラ	8 8 突起
		5 0	9 0 突起

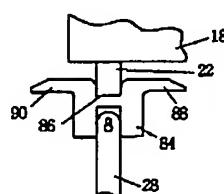
【図1】



【図2】



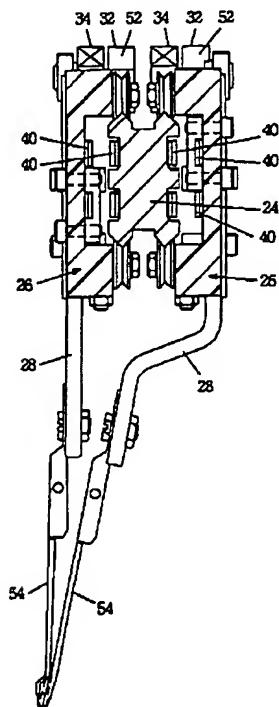
【図6】



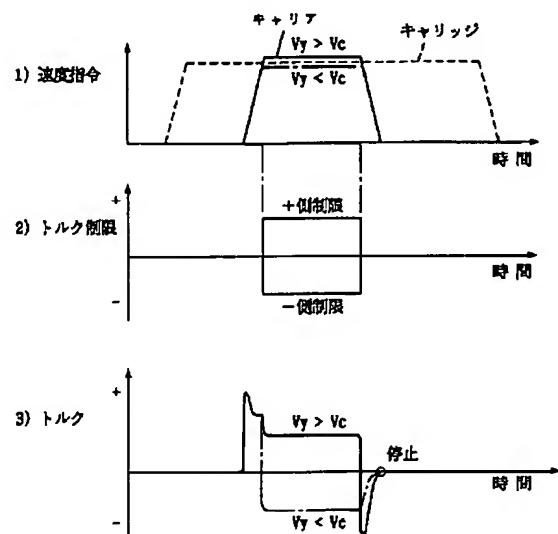
(7)

特開平8-127948

【図3】



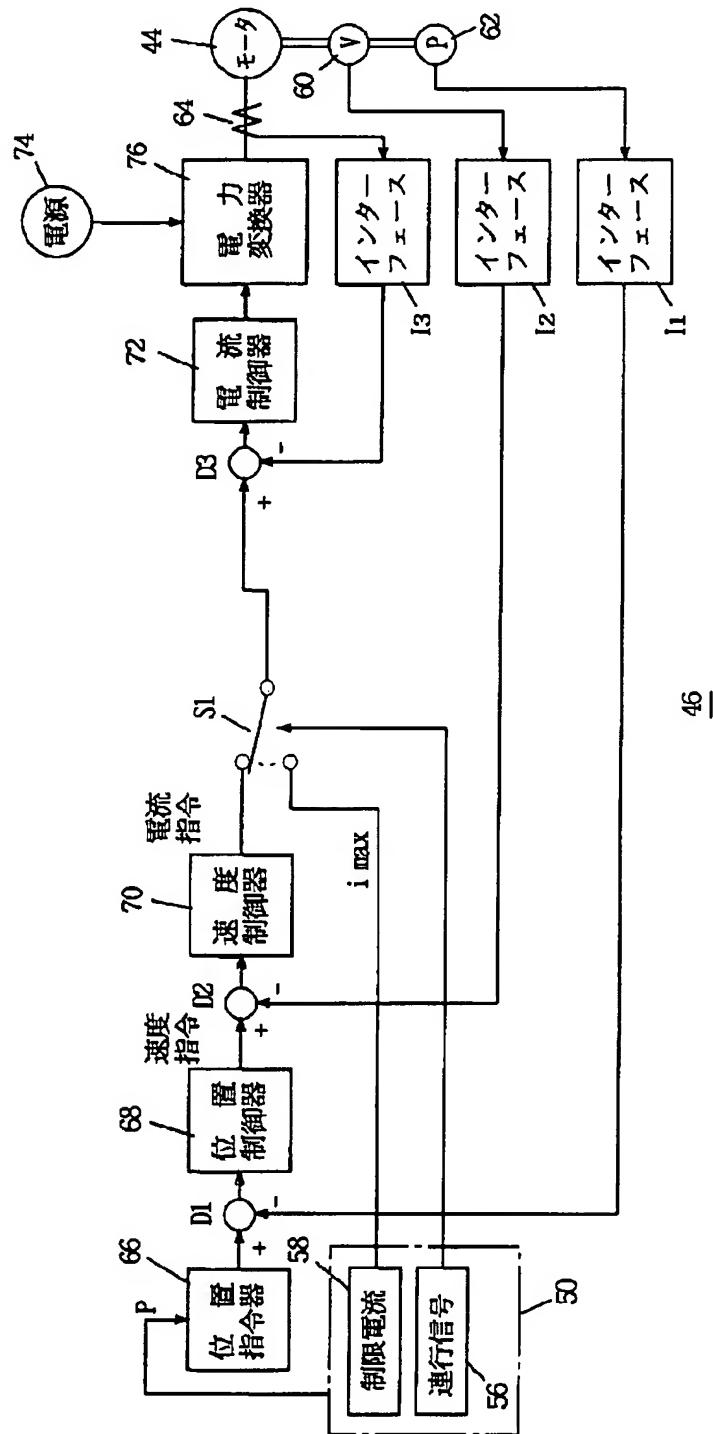
【図7】



(8)

特開平8-127948

【図4】



46

(9)

特開平8-127948

[図 5]

